

Mesures et incertitudes

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices progressifs sur les mesures et incertitudes : chiffres significatifs, moyenne et écart-type, incertitude de lecture, écriture d'un résultat et comparaison à une référence. Utilise ta calculatrice en mode statistiques et cherche avant d'ouvrir le corrigé séparé.

L'essentiel : Toute mesure est entachée d'une incertitude. Pour s'entraîner sur « Mesures et incertitudes » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : compter les chiffres significatifs, notation scientifique et arrondir. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Ainsi, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur les mesures et les incertitudes

Exercice 1 : Questions de cours

1. Pourquoi deux mesures successives d'une même grandeur donnent-elles souvent des valeurs différentes ?
2. Que quantifie l'incertitude-type $u(x)$?
3. Puis donne la relation entre l'incertitude-type, l'écart-type s et le nombre n de mesures.
4. Comment écrit-on correctement le résultat d'une mesure ?
5. À quelle condition un résultat est-il compatible avec une valeur de référence ?

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Justifie chaque réponse.

- a. Ensuite, il est possible de connaître exactement la valeur vraie d'une grandeur physique par une mesure.
- b. Faire plus de mesures réduit l'incertitude-type.
- c. Puis le nombre 0,0450 comporte cinq chiffres significatifs.
- d. De plus, le résultat « $m = 12,3456 \pm 0,2 \text{ g}$ » est correctement écrit.

- e. Ensuite, un écart normalisé $z = 3$ signifie que le résultat est compatible avec la référence.
- f. Par ailleurs, l'incertitude-type s'exprime dans la même unité que la grandeur mesurée.
- g. Puis un résultat très précis est forcément juste.

Exercice 3 : Compter les chiffres significatifs

Indique le nombre de chiffres significatifs de : 305 ; 0,0072 ; $1,50 \times 10^3$; 0,5000 ; 12,0 ; $2,0 \times 10^{-4}$.

Exercice 4 : Notation scientifique

Écris en notation scientifique, en conservant le nombre de chiffres significatifs indiqué :

- a. 0,000 482 (3 chiffres significatifs) ;
- b. 52 300 (3 chiffres significatifs) ;
- c. 0,0600 (3 chiffres significatifs) ;
- d. 7 000 000 (2 chiffres significatifs).

Exercice 5 : Arrondir

Arrondis chaque nombre à trois chiffres significatifs : 3,14159 ; 2,7183 ; 0,00456789 ; 1 234,5 ; 99,96.

Exercice 6 : Une série de pesées

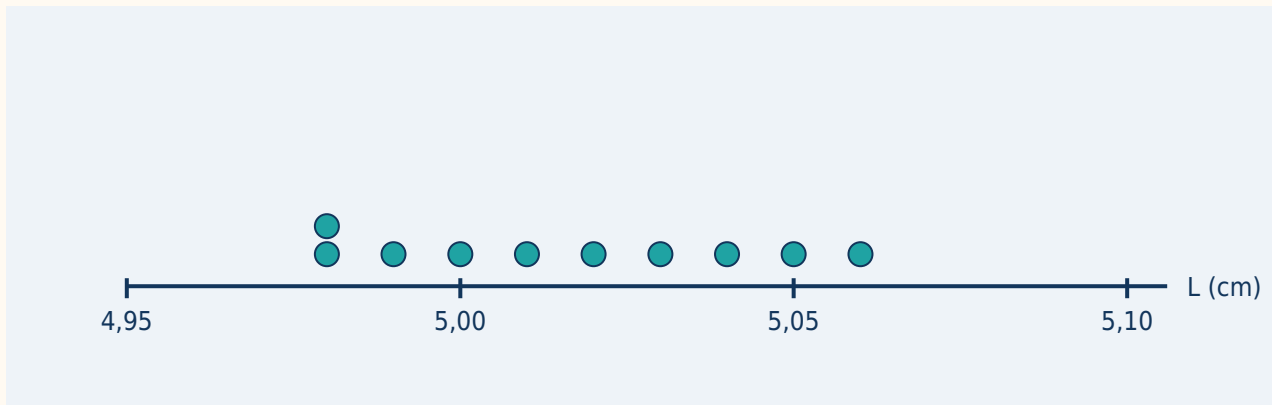
Par ailleurs, on pèse cinq fois le même objet et on obtient (en g) : 12,4 ; 12,6 ; 12,5 ; 12,3 ; 12,7.

- 1. Ensuite, calcule la moyenne.
- 2. Puis détermine l'écart-type expérimental s avec la calculatrice.
- 3. De plus, calcule l'incertitude-type $u(m) = s \div \sqrt{n}$.
- 4. Ensuite, écris le résultat $m \pm u(m)$ avec les bons chiffres significatifs.

Exercice 7 : Diagramme de points

De plus, on a mesuré dix fois la longueur d'une tige. Chaque point du diagramme

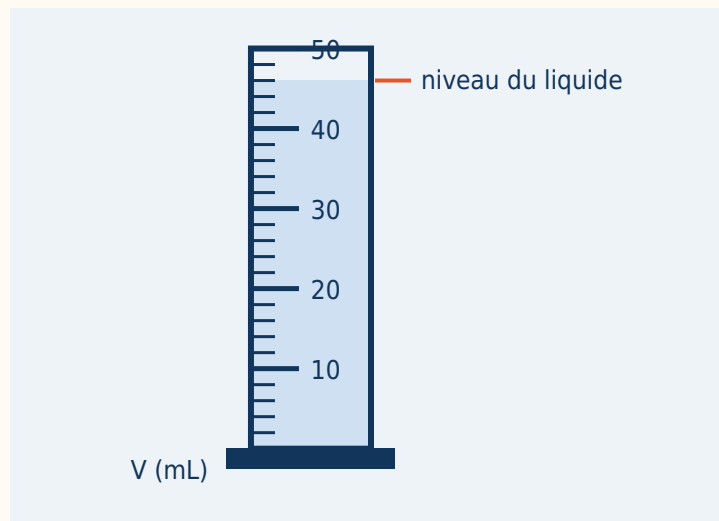
représente une mesure (en cm).



1. Quelles sont la plus petite et la plus grande valeur ? Quelle est l'étendue de la série ?
2. Estime graphiquement la valeur centrale de la série.
3. Par ailleurs, calcule la moyenne, l'écart-type s et l'incertitude-type $u(L)$.
4. Puis écris le résultat sous la forme $L = \dots \pm \dots$ cm.
5. Ensuite, la mesure 5,06 cm est hors de l'intervalle $[L - u ; L + u]$: est-elle « fausse » ? Explique.

Exercice 8 : Lire une éprouvette

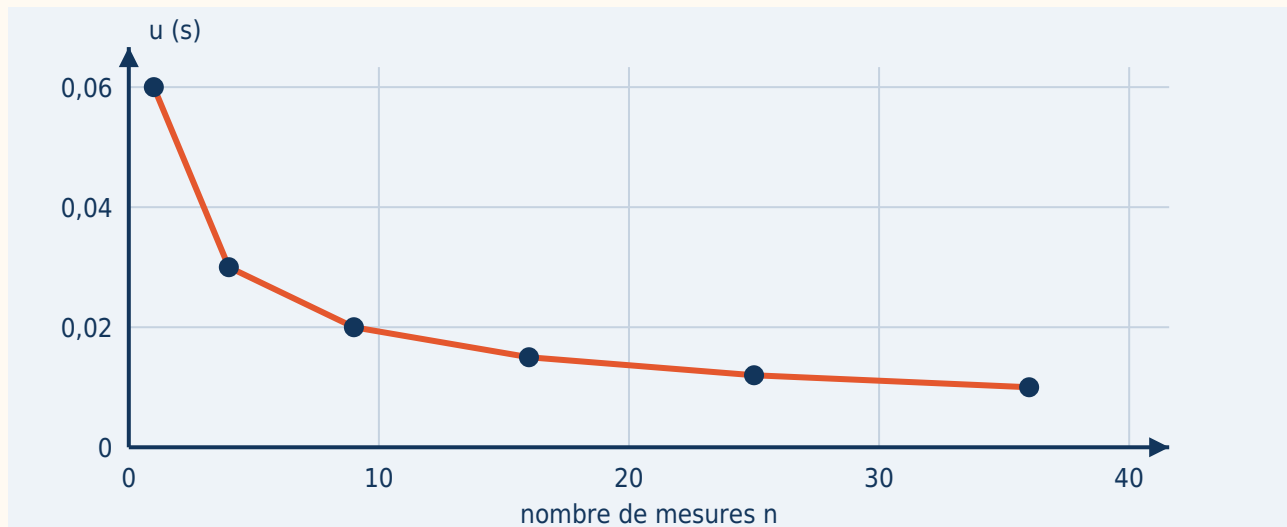
Donc, une éprouvette graduée contient un liquide. Puis le bas du ménisque est au niveau de la graduation correspondant à 46 mL.



1. Quelle est la plus petite graduation g de l'instrument ?
2. De plus, calcule l'incertitude-type de lecture $u(V) = g \div \sqrt{12}$ et arrondis-la par excès à un chiffre significatif.
3. Ensuite, écris le résultat $V = \dots \pm \dots$ mL.
4. Par ailleurs, un élève écrit $V = 46,3$ mL. Pourquoi ce chiffre « 3 » n'est-il pas justifié ?

Exercice 9 : L'effet du nombre de mesures

Enfin, un expérimentateur dont l'écart-type est $s = 0,060$ s trace l'incertitude-type u en fonction du nombre n de mesures.



Incertaince-type en fonction du nombre de mesures ($s = 0,060$ s).

1. Puis lis l'incertitude-type pour $n = 9$.
2. Combien de mesures faut-il pour obtenir $u = 0,015$ s ?
3. Ensuite, en passant de $n = 9$ à $n = 36$, par combien u est-elle divisée ? Pourquoi ?
4. Explique pourquoi le gain devient de moins en moins intéressant quand n augmente.

Exercice 10 : Corriger les écritures

1. Corrige les écritures suivantes pour qu'elles respectent les règles :
 - a. $m = 12,3456 \pm 0,2$ g
 - b. $t = 2,5 \pm 0,013$ s
 - c. $L = 1,2 \pm 0,04$ m
 - d. $\theta = 21,37 \pm 0,3$ °C
 - e. $U = 5,2 \pm 0,012$ V
2. Arrondis par excès à un chiffre significatif les incertitudes : 0,0421 ; 0,31 ; 0,0087.

Exercice 11 : Compatible ou non ?

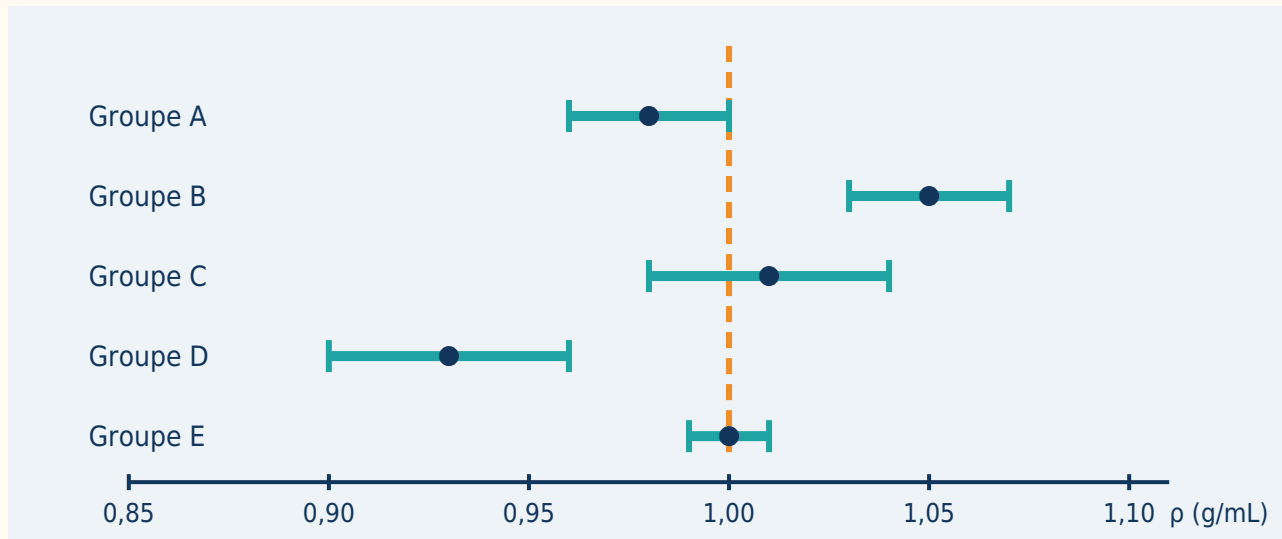
Ensuite, trois groupes mesurent l'intensité de la pesanteur g . Puis la valeur de référence est $g_{\text{réf}} = 9,81$ m/s². Résultats : groupe 1 : $9,78 \pm 0,05$; groupe 2 : $9,70 \pm 0,03$; groupe 3 : $9,86 \pm 0,02$ (en m/s²).

1. De plus, calcule l'écart normalisé z pour chaque groupe.

2. Ensuite, indique quels résultats sont compatibles avec la référence.
3. Par ailleurs, pour un groupe non compatible, propose deux causes possibles.

Exercice 12 : Cinq mesures de la masse volumique de l'eau

Cinq groupes ont mesuré la masse volumique de l'eau pure. Puis le graphique donne leurs résultats (valeur et incertitude-type, en g/mL). Ensuite, la référence est 1,00 g/mL.



Les barres horizontales représentent $\pm u$ autour de chaque valeur mesurée ; la droite en pointillés est la référence.

1. Puis lis la valeur et l'incertitude-type de chaque groupe.
2. De plus, calcule l'écart normalisé de chacun.
3. Quels groupes sont compatibles avec la référence ?
4. Ensuite, le groupe E est-il plus précis que le groupe C ? Est-il pour autant plus « juste » que le groupe A ?

Exercice 13 : Incertitudes relatives

Puis, trois mesures : a. $V = 250 \pm 5$ mL ; b. $m = 12,50 \pm 0,08$ g ; c. $t = 2,49 \pm 0,02$ s.

1. Par ailleurs, calcule l'incertitude relative de chaque mesure en pourcentage.
2. Classe les mesures de la plus précise à la moins précise en valeur relative.

Exercice 14 : Chiffres significatifs dans les calculs

Donne chaque résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :

1. $\rho = m \div V$ avec $m = 24,6$ g et $V = 9,0$ mL ;
2. $v = d \div t$ avec $d = 125$ m et $t = 12,5$ s ;

3. $M = 12,4 \text{ g} + 0,236 \text{ g} + 1,05 \text{ g}$;
4. $\text{aire} = 3,2 \text{ cm} \times 4,75 \text{ cm}$;
5. Pourquoi ne faut-il pas recopier tous les chiffres affichés par la calculatrice ?

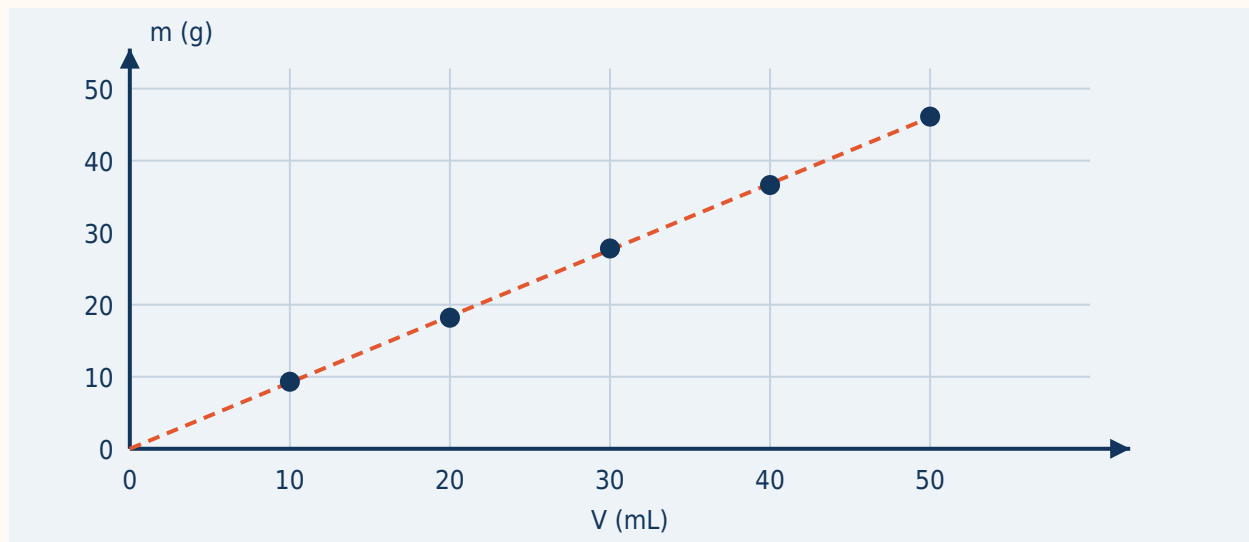
Exercice 15 : La période d'un pendule

Ainsi, un pendule simple de longueur $L = 0,500 \text{ m}$ oscille. Puis on chronomètre dix périodes et on répète six fois : $t_{10} = 14,3 ; 14,1 ; 14,2 ; 14,4 ; 14,2 ; 14,0$ (en s). Données : $T_{\text{réf}} = 2\pi\sqrt{L/g}$ avec $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

1. Ensuite, calcule la moyenne, l'écart-type et l'incertitude-type de t_{10} ; écris $t_{10} = \dots \pm \dots \text{ s}$.
2. Puis déduis la période T et son incertitude $u(T)$ ($T = t_{10} \div 10$).
3. De plus, calcule $T_{\text{réf}}$ (4 chiffres significatifs, puis arrondie à 1,419 s).
4. Ensuite, calcule l'écart normalisé et conclus.
5. Pourquoi chronomètre-t-on dix périodes plutôt qu'une seule ?

Exercice 16 : Identifier un liquide

Par ailleurs, on mesure la masse m de différents volumes V d'un liquide inconnu. Masses volumiques de référence (g/mL) : eau 1,00 ; huile d'olive 0,92 ; éthanol 0,79 ; glycérol 1,26.



Masse du liquide en fonction de son volume.

1. Que peux-tu dire de l'allure du nuage de points ? Quelle grandeur représente le coefficient de proportionnalité ?
2. Par ailleurs, calcule la masse volumique pour chacun des cinq points (3 chiffres significatifs).
3. Puis calcule la moyenne, l'écart-type et l'incertitude-type ; écris $\rho = \dots \pm \dots \text{ g/mL}$.

4. Identifie le liquide en justifiant par l'écart normalisé.

Exercice 17 : Un protocole à critiquer

Julie lâche une balle et chronomètre sa chute à la main une seule fois : « $t = 1,8 \text{ s}$ ». Ensuite, elle affirme que la durée de chute vaut exactement 1,8 s.

1. Pourquoi cette affirmation n'est-elle pas rigoureuse ?
2. Cite deux sources de variabilité de cette mesure (le temps de réaction humain est d'environ 0,2 s).
3. Propose deux améliorations du protocole.
4. Julie recommence et réalise neuf mesures avec un écart-type $s = 0,15 \text{ s}$. Puis calcule l'incertitude-type.

Exercice 18 : Deux résultats pour une même grandeur

De plus, deux équipes mesurent la durée t d'un phénomène : équipe A : $10,30 \pm 0,06 \text{ s}$; équipe B : $10,70 \pm 0,05 \text{ s}$. De plus, on rappelle que, pour comparer deux résultats, on calcule $z = |x_1 - x_2| \div \sqrt{(u_1^2 + u_2^2)}$.

1. Ensuite, calcule z .
2. Par ailleurs, les deux résultats sont-ils compatibles ?
3. Propose deux explications possibles de l'écart et une expérience pour trancher.

Exercice 19 : Combien de mesures faut-il faire ?

Donc, dans une expérience, l'écart-type d'une série vaut $s = 0,05 \text{ s}$ (il ne dépend pas du nombre de mesures). Puis on veut une incertitude-type inférieure ou égale à une valeur cible.

1. Ensuite, exprime le nombre minimal n en fonction de s et de la cible u_c .
2. Puis calcule n pour $u_c = 0,01 \text{ s}$, puis pour $u_c = 0,005 \text{ s}$.
3. Que remarques-tu ? Quel intérêt y a-t-il à améliorer plutôt l'instrument ou le protocole ?

Exercice 20 : Deux pièces de même masse ?

Enfin, un collectionneur affirme que deux pièces ont la même masse. De plus, tu disposes d'une balance au centième de gramme.

1. Rédige un protocole complet (matériel, nombre de mesures, calculs, critère de décision) permettant de répondre.
2. Applique-le aux résultats obtenus : pièce A : $7,52 \pm 0,01$ g ; pièce B : $7,49 \pm 0,02$ g. Conclue.
3. Quelle décision prendrais-tu si l'on obtenait $z = 2,6$? Quelle vérification supplémentaire proposerais-tu ?

Tout le chapitre « Mesures, incertitudes et chiffres significatifs » en seconde

- Le cours : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le corrigé des exercices : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le TP : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le corrigé du TP : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le QCM : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs

Chapitre précédent : Signaux électriques et loi d'Ohm (exercices)

Chapitre suivant : Énergie de changement d'état (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.